Aus der prothetischen Abteilung des zahnärztlichen Instituts der Universität Basel.
Vorsteher: Prof. Dr. med. M. Spreng.

Bißhöhe und Sprechprobe bei der Herstellung totaler Prothesen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

FRANZ FREULER

von Basel

Zürich 1937

Buchdruckerei Berichthaus

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt

auf Antrag von Professor Dr. med. M. Spreng

Tag der Promotion: 13. Juli 1936

Zürich 1937 – Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde

Band 47, Nr. 11.

Aus der prothetischen Abteilung des zahnärztlichen Instituts der Universität Basel.
Vorsteher: Prof. Dr. M. Spreng.

Bißhöhe und Sprechprobe bei der Herstellung totaler Prothesen

Von

FRANZ FREULER

von Basel

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Separatabdruck aus der «Schweizerischen Monatsschrift für Zahnheilkunde»
Band 47, 1937, Heft 11.

Bißhöhe und Sprechprobe bei der Herstellung totaler Prothesen

Von *Franz Freuler*, von Basel.

616 . 314 . 2 089 . 28

Durch die Bißnahme soll die Stellung der Kiefer in der sagittalen und vertikalen Richtung zueinander festgelegt werden. Dies erfolgt in der Sagittalen durch Bestimmung der zentralen Okklusion, in der Vertikalen aber durch Bestimmung der Bißhöhe.

Diese Bestimmungen sind von größter Wichtigkeit für die Brauchbarkeit der Prothese sowohl in funktioneller wie in kosmetischer Hinsicht, und es soll in vorliegender Arbeit die Möglichkeit der Bestimmung der Bißhöhe untersucht werden.

Die Bißhöhe in der Literatur

Im allgemeinen wird die Bißhöhe nach den Lippenverhältnissen bestimmt, also nach kosmetischen Gesichtspunkten. Es werden aber auch Methoden in funktioneller Hinsicht angewendet, darunter die Sprechprobe. Mit dieser beschäftigt sich vorliegende Arbeit im speziellen.

Die Bestimmung der Bißhöhe auf anatomischer Grundlage kann vor oder nach dem Ausfall der Zähne erfolgen. In den selteneren Fällen nämlich, wo Zähne, die die Bißhöhe fixieren, kurz vor der Herstellung einer totalen Prothese entfernt werden müssen, kann die Bißhöhe durch geeignete Maßnahmen für die zu konstruierende Prothese festgehalten werden. Im Prinzip wird dabei so vorgegangen, daß das Gesichtsprofil durch irgendwelche technische Hilfsmittel festgelegt und aufbewahrt wird, bis der Patient die Prothese erhalten soll. Das «neue» Gesichtsprofil wird dann nach Mög-

lichkeit genau an Hand der ursprünglichen, natürlichen Ansicht wieder hergestellt.

Bestimmung der Bißhöhe vor der Extraktion

Die einfachste Methode ist die des Bleidrahtes. Man paßt diesen dem Profil entsprechend an und zeichnet dann die erhaltene Kontur auf Pappe auf.

Graham hat versucht, durch seinen *Dentomac* die Bißhöhe am natürlichen Gebiß zu ermitteln und sie für den Zustand der Zahnlosigkeit zu verwenden. Die Apparatur wurde dann durch Anregungen von *Gysi* und *Waller* erheblich verbessert. Sie besteht aus einem mit einem Kopfhalter und einer Brststütze versehenen Rahmen, der Hunderte von dünnen Kupferlamellen enthält. Diese lassen sich durch eine mit der Hand bediente Rolle den Hauptgesichtspunkten (Nasion, Subnasale, Gnathion) anpassen. Mit Hilfe einer kleineren Rolle können auch die feineren Details des Profils durch die Lamellen herausgearbeitet werden. Das so ermittelte Profilbild, durch Schrauben festgehalten, wird auf ein Holzbrettchen übertragen und herausgesägt. So erhält man das Profil und die Form. Wird nun für den Patienten später eine totale Prothese angefertigt, so wird bei der Bißnahme darauf geachtet, daß der Patient sein Profil ganz genau der Holzform anschmiegen kann. Mit dem Dentomac glaubt *Graham* mit großer Genauigkeit die verloren gegangene, ursprüngliche Bißhöhe wieder zu finden. Zugleich sei auch ein Vorschieben des Unterkiefers unmöglich.

Eine relativ einfachere Methode zur Aufnahme des Profils ist die Aufnahme eines Röntgenprofilbildes. Vor der Extraktion der Zähne wird eine extraorale Aufnahme gemacht. *Peathie* empfiehlt, die Gesichtskontur des Patienten mit Wismut-Vaseline zu bestreichen oder mit durch Harzlösung befestigte Bleifolie zu bekleben. *Wilson* verwendet eine Zinkoxydpaste. Das so erhaltene Profil wird ausgeschnitten.

Ein sehr vages Mittel, die Bißhöhe richtig zu bestimmen, ist die Profilsenkrechte, eine Linie, die als Tangente zur Stirn senkrecht auf die Frankfurter Horizontalebene her-

untergelotet ist. Diese Senkrechte muß mit dem Kinn zusammenfallen. Liegt der Unterkiefer zu weit nach vorn, dann ist die Bißhöhe zu niedrig, liegt das Kinn hinter der Profilsenkrechten, dann ist der Biß zu hoch.

Einfachere Methoden als die Aufnahme des Profils bei natürlichem Gebiß sind die, welche die Entfernung zweier fester Punkte im Ober- und Unterkiefer messen, ebenfalls bevor die Zähne verloren gehen. Die gefundene Distanz wird später auf das künstliche Gebiß übertragen.

Allen hilft sich ohne jegliche komplizierte Apparaturen. Er mißt die Entfernung der Ansatzpunkte des oberen und unteren Lippenbändchens voneinander, solange noch Restzähne vorhanden sind, und benützt diese Messungen später bei der Wahl der Bißhöhe.

Bennett wählte das Nasion und das Kinn als feste Punkte und erfand ein Meßinstrument, den *Dakometer* (Fig. 1). Dieser bestimmt neben der Höhe des natürlichen Bisses zugleich auch die Stellung der mittleren Schneidezähne.

Der *Isostat* nach *Haber* dient zur Messung der einzelnen Gesichtsentfernungen. Er besteht aus einer Säule mit drei zueinander parallelen, verschiebbaren Querstäben. Der oberste schließt mit den Augenbrauen ab, der mittlere liegt dem Nasenboden an, der untere dem Kinnboden. Jederzeit kann nach den gefundenen Maßen die Gesichtslänge und somit auch die Bißhöhe wieder erhalten und geprüft werden.

Willis' Gebißmesser gleicht in der Auswirkung Habers Isostat.

Dies sind die hauptsächlichsten Methoden, die Bißhöhe zu messen, solange sie noch durch eigene Zähne gesichert ist.

Bestimmung der Bißhöhe nach Verlust aller Zähne

In der Mehrzahl der Fälle wird der Zahnarzt nicht dazu kommen, vor der Extraktion der Zähne die Bißhöhe festzulegen, sondern nach Verlust aller Zähne richtet er sich nach dem harmonischen Aussehen der Mundpartie (Lippenschluß und Lippenfülle) und berücksichtigt das Funktionelle.

Kosmetische Gesichtspunkte

Bei der Kosmetik der totalen Prothese ist nicht nur der zwanglose Lippenschluß zu beachten, sondern es sollte vielmehr, wie *Geyer* ausführt, nach den Gesichtspunkten von *Gysi* und *Köhler* verfahren werden:

1. Lippenfülle: Sowohl Ober- und Unterlippe sollen im Profil gesehen keine übermäßige Einbuchtung zeigen, aber auch nicht zu stark gespannt sein. Der Musc. orbicularis oris soll in seiner Funktion nicht gehindert sein. An der Oberlippe soll die zwischen Nase und Lippenrot senkrecht in der Mittellinie verlaufende Furche (philtrum), an der Unterlippe die entsprechende, zwischen Lippenrot und sulcus mentolabialis verlaufende Furche normal ausgeprägt sein.

2. Gesichtsausdruck: Die Mundwinkel, die bei Zahnlosen häufig faltig eingesunken herunterhängen, müssen gehoben werden. Die Nasolabialfalten sollen normal, d. h. nicht zu stark ausgeprägt, aber auch nicht wie verstrichen sein.

3. Ruhestellung der Lippen: Diese sollen sich breitbasig, aber zwanglos und entspannt bei der Ruheschwebe des Unterkiefers berühren, wobei die Zahnreihen etwa 2 bis 4 mm voneinander abstehen. Schließt der Patient den Mund ungezwungen, dann sollen sich die Lippen etwas früher berühren als obere und untere Zahnreihe.

Natürlich sei diese kosmetisch einwandfreie Wirkung nicht nur durch die richtige Bißhöhe zu erreichen, sondern auch durch die äußere Gestaltung der Prothesenform. So können z. B. stark ausgeprägte Nasolabialfalten durch Verdickung der äußeren Prothesenpartie in der Eckzahngegend abgeflacht werden.

Auch *Planer* befaßte sich sehr eingehend mit der Kosmetik der äußeren Mundpartie. Normale Lippen haben das Aussehen von mehr oder weniger idealer Harmonie, die bedingt ist durch einen breitbasigen und entspannten Schluß der Lippen.

Ist der Biß zu tief, dann ist die Lippenpartie verändert, d. h. es besteht ein «Plus an Lippe». Da die Distanz zwischen den Kiefern kleiner geworden ist, berühren sich die Lippen

mehr als breitbasig, ja sie fallen sogar übereinander. Dazu kommt als weitere Störung des harmonischen Aussehens der Mundpartie das stärkere Hervortreten der nasolabialen Falte und das Eingefallensein der subnasalen Anteile. Die Profillinie des Gesichts ist durch das Vorspringen des Kinns ungünstig beeinflußt, was durch eine unrichtige Lage des Condylus im Gelenk bedingt ist.

Ist der Biß zu hoch, dann besteht ein «Minus an Lippe». Der Lippenschluß ist gespannt und linear. Der Patient geht mit offenem Mund, man sieht zu viel von den Zähnen. Die Veränderung der Kinnpartie zeigt sich in einem Zurücktreten des Kinns.

Mehr mathematisch und mechanisch wird die Bißhöhe festgestellt auf Grund des Harmoniegesetzes, d. h. in der Profillinie des Gesichtes nimmt man gesetzmäßige Proportionen an.

Zeising hat Untersuchungen angestellt über die Proportionen des menschlichen Körpers, blieb aber jahrzehntelang unbeachtet, bis *Paradies* auf die Bedeutung des goldenen Schnittes für die Zahnheilkunde hinwies.

Der goldene Schnitt ist bekanntlich die Teilung einer Linie in der Weise, daß der kleinere Teil sich zum größeren Teil verhält wie der größere zur ganzen Linie.

Am menschlichen Kopf treten diese Proportionen nach *Paradies* folgendermaßen in Erscheinung:

1. Stirnpunkt, Nasenwurzel und Nasenspitze (maior oben).
2. Stirnpunkt, Nasenwurzel und Kinnpunkt (maior unten).
3. Stirnpunkt, Nasenflügel, Kinnpunkt (maior oben).
4. Nasenspitze, Mundspalte, Kinnpunkt (maior unten).

Goeringer erfand im Jahre 1893 den goldenen Zirkel, der von *Jupitz* für die Zahnheilkunde angegeben wurde. Mit dem Zirkel läßt sich in einfacher Weise eine Teilung des Gesichts nach dem goldenen Schnitt vornehmen, zur Bestimmung der Bißhöhe eignet er sich aber nicht.

Die beiden Schenkel eines gewöhnlichen Zirkels sind jeder nach dem goldenen Schnitt geteilt. Vom Scheitelpunkt des

Zirkels aus ist auf dem einen Schenkel der maior, auf dem andern der minor abgeteilt. Die so erhaltenen goldenen Schnittpunkte sind dann ihrerseits durch zwei Schenkel verbunden, welche in ihren Größenmaßen dem minor und maior des Zirkelschenkels entsprechen. Der Schnittpunkt dieser Zwischenschenkel teilt nun jede Linie nach dem goldenen Schnitt.

Paradies benützt zur Bestimmung der Bißhöhe nur Stirnpunkt, Nasenwurzel und Kinnpunkt. Die beiden ersten Punkte sind fix, der verloren gegangene Kinnpunkt muß rekonstruiert werden. Die Bißschablonen werden in den Mund des Patienten gebracht, der langsam zubeißt, bis der untere Zirkelschenkel auf das tuberculum mentale fällt. Der obere Schenkel liegt dabei auf dem Stirnpunkt, der Schnittpunkt der Zwischenschenkel auf dem Nasion. Auf diese Art und Weise werde dem Patienten ein ästhetisches Aussehen verschafft. Bei *Paradies* geht diese Ästhetik über alles, und die Funktion tritt gänzlich in den Hintergrund.

Eine andere praktische Anwendung: Die Zirkelspitzen liegen bei ganz geöffnetem Mund auf Kinn und Nasenspitze. Bei geschlossenem Mund muß dann dieselbe Distanz gleich groß sein wie der maior der ersten Messung.

Kollmann teilt das Gesicht in der Vertikalen in drei gleich große Abschnitte. Der eine umfaßt die Stirnpartie vom Haaransatz bis zur Nasenwurzel (Nasion), der zweite die Nasenpartie von der Nasenwurzel bis zum Nasenansatz (Subnasale) und der dritte die Mundpartie vom Nasenansatz bis zum Kinn (Gnathion).

Diese Maße sollen einen Anhaltspunkt für die Bißhöhe geben. Sie sei nur dann richtig bestimmt, wenn die Distanz Nasenansatz—Kinn gleich ist den Abständen Haaransatz—Nasenwurzel resp. Nasenwurzel—Nasenansatz.

Nach Messungen und Erfahrungen von *Geyer* und *Finsterwalder* treffen die Proportionen von *Paradies* und *Kollmann* nur in den wenigsten Fällen zu. Infolge der Kompressibilität der Weichteile seien die Meßpunkte nur ungefähr, nicht aber genau am Lebenden feststellbar.

Wadsworth ist nach einer Idee von *Colman* von der Dreiteilung des Gesichts zu einer Zweiteilung übergegangen. Die Methode wurde dann von *Finsterwalder* übernommen, der selbst an Patienten mit normalem Gebiß Messungen vorgenommen hat. Der Abstand Nasenansatz—Kinn soll gleich sein dem Abstand Pupille—Mundspalte, gemessen im Profil.

Wadsworth führt die Bißhöhebestimmung folgendermaßen aus. Er bringt die obere Bißschablone mit korrekt zugeschnittenem Bißwall in den Mund des Patienten, veranlaßt ihn geradeaus zu schauen und mißt die Entfernung zwischen der Pupillenmitte und dem Mundwinkel. Der Biß wird durch Auftragen von Abdruckmasse auf den unteren Bißwall solange erhöht, bis die Entfernung Subnasale—Gnathion der eben gemessenen Distanz gleich ist.

Finsterwalder benützt den S. S. White-Gebißmesser, der den Abstand der Kiefer im Frontzahngebiet mißt. Der Apparat stellt ein Winkeleisen dar, an dessen mit Maßeinteilung versehenem Schaft ein dem abgebogenen Teil paralleler Gleitarm verschieblich und feststellbar angebracht ist. Bei der Ermittlung der Bißhöhe geht *Finsterwalder* so vor, daß er zuerst die Entfernung Pupille—Mundspalte mißt, die gewöhnlich gleich ist der Entfernung Nasenansatz—Kinn. Nun mißt er die Distanz Nasenansatz—Alveolarrand des Oberkiefers sowie die Distanz Alveolarrand des Unterkiefers—Kinn. Diese beiden Abstände addiert und die Summe von dem zuerst gemessenen Wert abgezogen ergibt die Entfernung der Kieferkämme voneinander. Darnach wird dann die Höhe der Wälle der Bißschablonen gerichtet.

Cohn mißt die Distanz Nase—Kinn, ehe der Patient etwas im Munde hat, in völliger Ruhelage, die Lippen nur lose aufeinanderliegend. Dann mißt er wieder, wenn die Bißschablonen im Munde sind. Dabei darf die Entfernung Nase—Kinn nicht größer und nicht kleiner sein als bei der vorangegangenen Messung.

Als Übergang von rein kosmetischer zu funktioneller Bestimmung der Bißhöhe ist der Isostator von *Haber* zu erwähnen. Er stellt die Entfernung der beiden Kiefer von-

einander nicht fest, indem er nur auf das Schönheitsempfinden abstellt, sondern sucht im Molarengebiet diejenige Höhe zu finden, bei der die höchste Kaudruckleistung erzielt werden kann. Der Abstand der Kiefer in der Molarengegend muß mindestens 6 mm betragen.

Wustrow ist der Meinung, die Messung mit einem Apparat sei unnötig, und die Bißhöhe könne ohne Apparatur leichter erhalten werden. Der Patient sei imstande, die «Lagerung der Kiefer selbsttätig» zu finden. Wenn der Patient angebe, die Distanz von Ober- und Unterkiefer sei ihm bequem, dann werde er in dieser Stellung höchste Kräfte entwickeln können. Auch die während der Bißnahme auftretende Ermüdung sei das beste Mittel, die günstigste Schlußbißstellung zu erlangen.

Funktionelle Gesichtspunkte

Man ist sich heute fast allgemein im klaren darüber, daß zur Bißhöhebestimmung anatomisch-kosmetische Gesichtspunkte allein nicht genügen. Es ist sogar zum Prinzip erhoben worden, daß die Funktion vor der Kosmetik den Ausschlag zu geben hat.

Ehricke und *Rehm* schenken der Funktion des Kiefergelenks bei der Bestimmung der Bißhöhe größte Beachtung. Das Gelenk weist beim bezahnten und unbezahnten Kiefer gewisse Verschiedenheiten auf. Beim bezahnten Kiefer ruht der Condylus in der Okklusionsstellung auf der schrägen Fläche des tuberculum articulare und führt während der Öffnung des Mundes eine kombinierte Rotations- und Vorwärtsbewegung aus. Beim unbezahnten Kiefer dagegen sinkt der Condylus im Laufe der Zeit, besonders wenn der zahnlose Zustand lange dauert, in die Fossa zurück und führt unter normaler Öffnung des Mundes eine Rotationsbewegung aus, während das Vorgleiten des Gelenkköpfchens erst bei stärkerem Öffnen des Kiefers beginnt. Für diese Zustände müsse man eine Bißhöhe wählen, die innerhalb der Rotationsphase des Condylus liegt, also eine unternormaltiefe Bißhöhe. Die Kosmetik ist hier den funktionellen Rücksichten unter-

geordnet. Wird aber sofort nach Verlust der Zähne der «Ersatz» angefertigt, dann errichtet man die Bißhöhe nach den normalen Gesichtsdimensionen und Lippenverhältnissen. Liegt indes zwischen Restextraktion und Anfertigung der Prothese ein großer zeitlicher Zwischenraum, dann ist der Condylus in die Fossa zurückgesunken, und die Höhe ist so zu wählen, daß das Kieferköpfchen nicht aus der Pfanne herausgleitet. Die Feststellung der Rotationsbewegung geschieht durch die Röntgenkontrolle.

Geyer anerkennt die Berechtigung dieser Forderungen. Doch sei die angewandte Methode undurchführbar, schon weil eine genaue Projektion der Kiefergelenke sehr schwer sei.

Eine sehr brauchbare Funktionsprobe geben *Gysi* und *Köhler* an, die Sprechprobe. Der Patient mit den Bißschablonen im Munde wird aufgefordert, Worte auszusprechen, die mit einem Vokal endigen, der mit gerundeter Mundöffnung ausgesprochen wird, z. B. Oheio, Ofenloch, Toronto, Schiffskoch usw., neuerdings nach Köhler «sieben Setzeier kosten siebenundsiebzig Pfennige». Die Entfernung der Bißwälle muß dann mindestens 6 mm, besser 8 mm betragen (3 bis 4 Zündholzdicken). So wird das Klappern der künstlichen Zähne beim Sprechen verhindert. Nur kurz nach der Extraktion darf die Entfernung geringer genommen werden, sogar bis bloß 2 bis 3 mm, weil der Alveolarfortsatz noch abgebaut wird. *Geyer* fordert, daß diese Sprechprobe in allen Fällen unbedingt berücksichtigt und zudem noch ergänzt werden müsse, indem die festgelegte Bißhöhe durch die «Ruheschwebe» des Unterkiefers kontrolliert werde. Diese Kontrolle beruht darauf, daß bei jeder Schluckbewegung der Unterkiefer aus der Ruheschwebe, der physiologischen Ruhelage, in die zentrale Okklusion übergeht. Der Patient muß also das Aufeinandertreffen der Bißwälle spüren, während dies bei der Sprechprobe nicht vorkommen darf.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Bestimmung der Bißhöhe noch in vielem ungeklärt ist und das Ziel, eine günstige Bißhöhe zu finden, auf verschiedensten Wegen gesucht wird, die sich nicht alle bewährt haben.

Eigene Untersuchungen

Unsere Untersuchungen, angelehnt an die angegebene Sprechprobe von *Gysi*, gehen darauf aus, festzustellen, ob tatsächlich eine Relation besteht zwischen der Bißhöhe und der Distanz, die sich beim Sprechen zwischen Ober- und Unterkiefer ergibt. Im weitern wurde untersucht, ob bei einer größeren Anzahl von Personen diese Distanz beim gleichen Vokal gleich groß bleibt.

Zunächst wurden die Messungen an dreißig Personen (meist Studenten) mit natürlichen Zahnreihen vorgenommen.

In Frage kamen nur die Vokale, da die Dauer ihrer Aussprache beliebig ausgedehnt werden kann, das Messen also sehr erleichtert ist. Ausgewählt wurden die lang und kurz ausgesprochenen Vokale a, e, i und o. Das u war unbrauchbar, weil es die Lippen so stark wulstet, daß die Zähne ganz unsichtbar bleiben, eine Messung somit praktisch unmöglich wird.

Zur Untersuchung ließen wir die Versuchspersonen einen bestimmten Vokal aussprechen. Dabei ergaben sich an der nämlichen Person bei mehrmaliger Messung zunächst die verschiedensten Distanzen zwischen den Zahnreihen. Mit der Zeit, wenn eine gewisse Ermüdung eingetreten war, fand der Unterkiefer die natürliche, physiologische Lage, wie sie beim ungezwungenen Sprechen vorhanden ist, und die dann gefundenen Distanzmessungen desselben Vokals wurden einander gleich.

Auf Grund dieser Beobachtung hatten die Versuchspersonen nicht mehr nur Vokale zu sprechen, sondern vokalreiche Worte und Sätze. Zugegeben, es gibt Menschen, die sprechen können mit aufeinandergebissenen Zähnen oder mit Gegenständen zwischen den Zahnreihen. Aber das ist erzwungen und nicht das Normale. Spricht man natürlich und ungezwungen, nicht krampfhaft, dann ist mit dem Sprechen immer eine Öffnungsbewegung verbunden.

Die Personen sprachen in gewöhnlichem Gesprächston einen Satz, mit einem Wort am Schluß, das mit dem Untersuchungsvokal endigte. Dabei erfolgte Messung mit dem Zirkel. Die abgezirkelte Distanz wurde notiert.

Es wurden jeweils drei Arten von Messungen vorgenommen:

1. Überbiß,
2. anatomische Distanz,
3. physiologische Distanz.

Mit der *anatomischen Distanz* ist gemeint der absolute Abstand von Zahnkante zu Zahnkante, gemessen in der Medianlinie. Dabei wird der vorhandene und beim Sprechen überwundene Überbiß nicht berücksichtigt.

Die möglichen Fälle zeigt Fig. 2, a bei Kopfbiß, b bei kleinem Überbiß.

Es ist möglich, daß die anatomische Distanz auch negativ ausfällt. Dies zeigt Fig. 2 c, wo der sehr große Überbiß beim Sprechen nicht überwunden wird.

Unter der *physiologischen Distanz* beim Sprechen ist der tatsächliche Abstand vom Oberkiefer zum Unterkiefer zu verstehen, der durch die Öffnungsbewegung überwunden werden muß.

Bei Kopfbiß fällt das Ergebnis mit der anatomischen Distanz zusammen (siehe Fig. 3 a).

Bei Überbiß wird gemessen von der Grenze des Überbisses am Unterkiefer bis zur Kante des oberen mittleren Incisivus. Fig. 3 b zeigt die Messung bei kleinem, Fig. 3 c bei großem Überbiß.

Aus den Fig. 2 und 3 ist ersichtlich, daß die physiologische Distanz die Summe ist aus Überbiß und anatomischer Distanz.

In der nun folgenden Tabelle zeigen die ersten acht Kolonnen den physiologischen, die letzten den anatomischen Abstand. In der Mitte findet sich der Überbiß.

Jede Zahl bedeutet den Durchschnittswert dreier Messungen. Die Distanzen sind in Millimetern ausgedrückt.

Name	Physiologische Distanz								Überbiß	Anatomische Distanz							
	$\bar{a}$	a	$\bar{e}$	$\breve{e}$	$\bar{i}$	$\breve{i}$	$\bar{o}$	$\breve{o}$		$\dot{a}$	$\acute{a}$	$\dot{e}$	$\breve{e}$	$\bar{i}$	$\breve{i}$	$\bar{o}$	$\breve{o}$
H. F.	8	9	7	7,5	4	5,5	4	5	0	8	9	7	7,5	4	5,5	4	5
G. H.	6	6	5,5	5,5	4,5	5,5	3,5	5	5	1	1	0,5	0,5	−0,5	0,5	−1,5	0
M. D.	11	13	6,5	7	6	7	6	7	6,5	4,5	6,5	0	0,5	−0,5	0,5	−0,5	0,5
R. S.	11	12	7	8	5,5	7	9	10	3,5	7,5	8,5	3,5	4,5	2	3,5	5,5	6,5
K. K.	7	8	5,5	7	4	4	6	6	4	3	4	1,5	3	0	0	2	2
H. W.	7	6	5,5	6,5	4	5	5	6	5,5	1,5	0,5	0	1	−1,5	−0,5	−0,5	0,5
W. B.	7	8	6,5	8	5,5	7	6	8	2	5	6	4,5	6	3,5	5	4	6
H. A.	6	8	5,5	6	4	5	4	4,5	0	6	8	5,5	6	4	5	4	4,5
A. Z.	8,5	7,5	6	7	4,5	5,5	4	5,5	3,5	5	4	2,5	3,5	1	2	0,5	2
M. S.	6	7	6	7	4	4	4,5	6	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5	0,5	0,5	1	2,5
A. W.	6	6	6	7	5,5	6,5	4,5	6	0	6	6	6	7	5,5	6,5	4,5	6
T. L.	5,5	5	7	7,5	5,5	7	4,5	7	0	5,5	5	7	7,5	5,5	7	4,5	7
H. S.	8	8,5	4,5	5	3,5	2,5	6	6,5	2,5	5,5	6	2	2,5	1	0	3,5	4
R. Z.	5	5	5	5	4	4,5	3	5	4	1	1	1	1	0	0,5	−1	1
R. W.	7	8	6	6	6	6	5	6	2	5	6	4	4	4	4	3	4

Name	Physiologische Distanz								Überbiß	Anatomische Distanz							
	a	*'a*	*e*	*ĕ*	*ī*	*i*	*ō*	*ŏ*		*a*	*ă*	*ē*	*ĕ*	*ī*	*ĭ*	*ō*	*ŏ*
W. K.	10	9	7	7,5	6	6,5	3,5	6	3	7	6	4	4,5	3	3,5	0,5	3
R. A.	9	7	7	6	6	6,5	5,5	6,5	4,5	4,5	2,5	2,5	1,5	1,5	2	1	2
H. B.	6,5	5	4,5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,5	1	−0,5	−1	−0,5	−1	−1	-1	−1
E. M.	8	7	5	7	5	5	4,5	8	5	3	2	0	2	0	0	−0,5	3
E. B.	7	7,5	6	5	4,5	5	3,5	5	4	3	3,5	2	1	0,5	1	−0,5	1
O. R.	6	6	5	6	4,5	5	4	3	0	6	6	5	6	4,5	5	4	3
A. S.	7,5	8	6,5	7	5,5	6,5	3,5	5,5	5,5	2	2,5	1	1,5	0	1	−2	0
S. E.	8	9	7	7	6	6	5	5,5	5,5	2,5	3,5	1,5	1,5	0,5	0,5	−0,5	0
G. S.	7	6	8	5,5	5,5	5	6	6	3	4	3	5	2,5	2,5	2	3	3
H. G.	5	5	5	6	3,5	3,5	3,5	4,5	2	3	3	3	4	1,5	1,5	1,5	2,5
P. S.	8	7	6	6	4,5	4,5	6	5	0	8	7	6	6	4,5	4,5	6	5
J. S.	9	7	5	6,5	3,5	4	8	6	3,5	5,5	3,5	1,5	3	0	0,5	4,5	2,5
F. F.	11	9	6	6,5	4,5	5	7,5	9	4,5	6,5	4,5	1,5	2	0	0,5	3	4,5
J. H.	10	11	7	8	5	6	8	8	0	10	11	7	8	5	6	8	8
M. B.	7	7	5	5	4,5	3	7	9,5	2,5	4,5	4,5	2,5	2,5	2	0,5	4,5	7

Fassen wir die Ergebnisse der dreißig Messungen zusammen, so ergibt sich folgende Übersicht:

Physiologische Distanz:

	ā	ă	ē	ĕ
Variationsbreite	5—11	5—13	4,5—8	5—8
Durchschnitt	7,6	7,6	6	6,5
	ī	ĭ	ō	ŏ
Variationsbreite	3,5—6	3,5—7	3—9	4,5—9,5
Durchschnitt	4,8	5,3	5,2	6,2

Anatomische Distanz:

	ā	ă	ē	ĕ
Variationsbreite	1—10	−0,5—11	−1—7	−0,5—7,5
Durchschnitt	4,6	4,6	2,9	3,5
	ī	ĭ	ō	ŏ
Variationsbreite	−1,5—5,5	−1—7	−1,5—8	−1—8
Durchschnitt	1,8	2,3	2,2	3,2

Aus den Messungen und der Zusammenstellung der Ergebnisse folgt, daß lediglich die physiologische Distanz eine praktische Bedeutung haben kann. Bei Kopfbiß ist die anatomische Distanz mit der physiologischen identisch. Je größer der Überbiß ist, desto kleiner wird der anatomische Abstand; je kleiner der Überbiß, desto weiter erscheint der Mund geöffnet.

Nur der physiologische Zahnabstand des Vokales, dessen Variationsbreite gering ist, kann für uns von Wichtigkeit sein.

a kommt nicht in Betracht. Der Abstand schwankt bei verschiedenen Personen zwischen 5 und 11 mm, und auch beim selben Gebiß ist er nicht konstant. o ist auch nicht günstig, weil die Mundöffnung bei der Aussprache zu klein ausfällt und eine Messung so ziemlich erschwert ist. Es bleiben noch e und i, wovon i günstiger ist wegen der größten Gleichmäßigkeit. Im allgemeinen schwankt hier die Distanz zwischen 4 und 5 mm (Fig. 4).

Fig. 1

Dakometer nach Bennett.

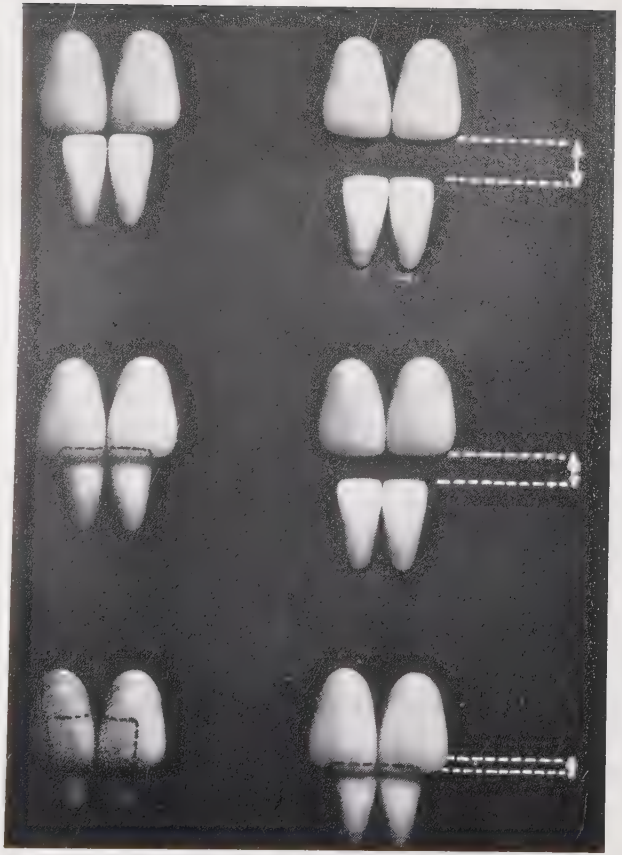

Fig. 2
Messung der anatomischen Distanz.

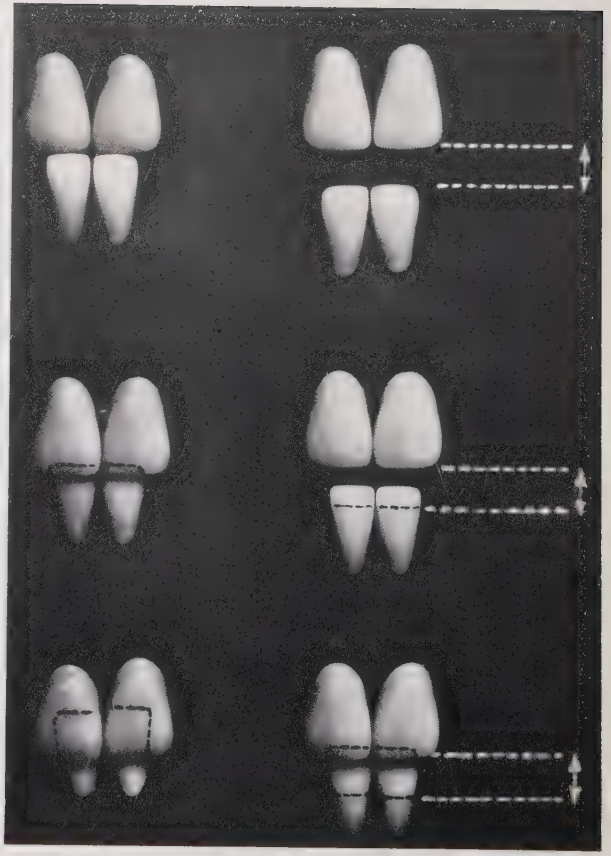

Fig. 3
Messung der physiologischen Distanz, Kopfbiß, geringer Überbiß, großer Überbiß.

Fig. 4
Sprechprobe mit Gebiß

Fig. 5
Bißhöhe normal

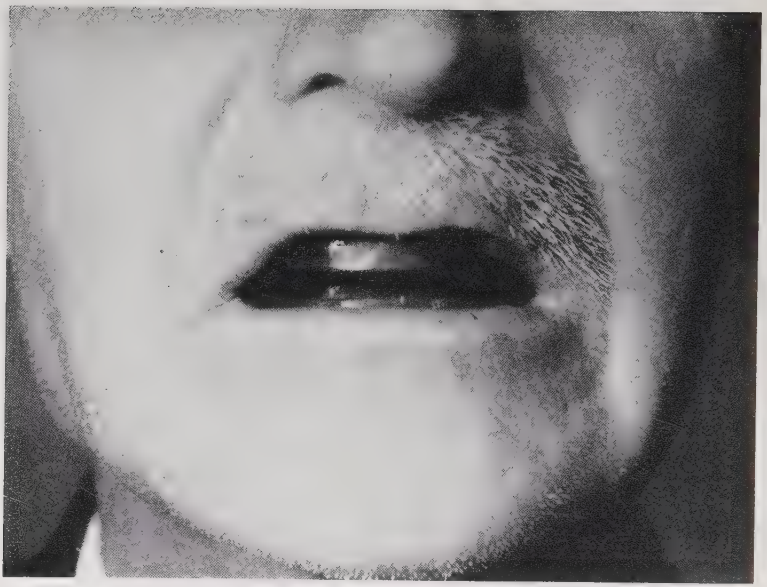

Fig. 6
Sprechprobe bei normaler Bißhöhe, 4 bis 5 mm Bißwalldistanz.

Fig. 7
Biß zu hoch, kein Lippenschluß.

Fig. 8
Biß zu hoch, gezwungener Lippenschluß.

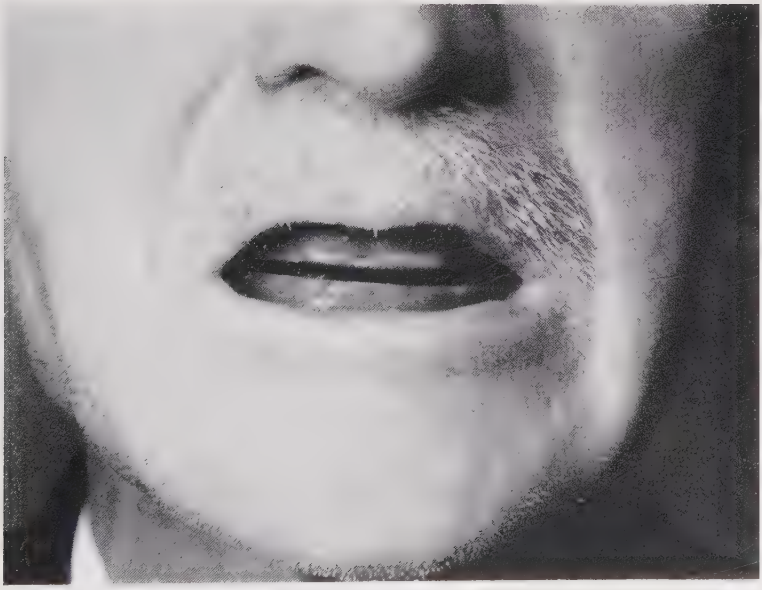

Fig. 9
Biß zu hoch, Sprechprobe. Weniger als 4 bis 5 mm Distanz zwischen den Bißwällen.

Fig. 10
Biß zu niedrig.

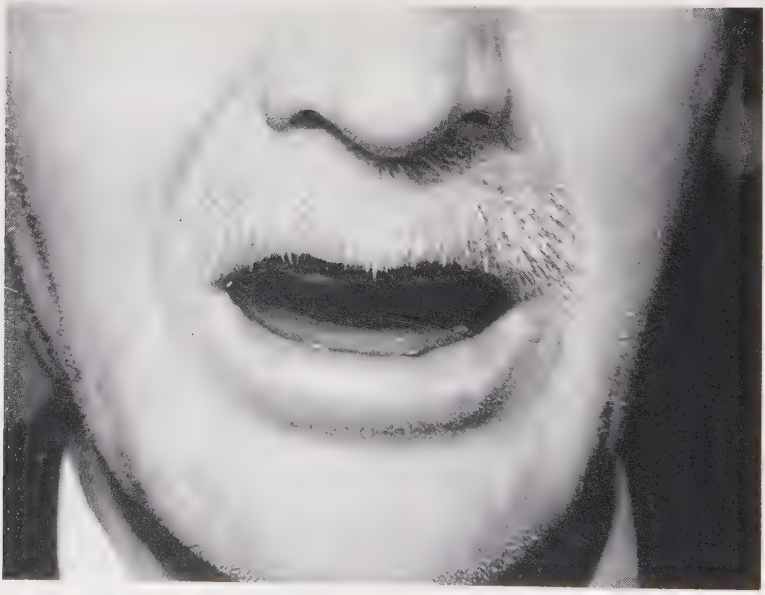

Fig. 11
Biß zu niedrig, Sprechprobe. Mehr als 4 bis 5 mm Distanz zwischen den Bißwällen.

Aus den Untersuchungen am natürlichen Gebiß ergibt sich also, daß beim Sprechen eines Wortes mit dem Schlußvokal i die *physiologische Distanz* 4 bis 5 mm beträgt.

Diese Distanzbeziehungen können wir mit Vorteil auf das künstliche Gebiß übertragen und sie zur Bestimmung der Bißhöhe speziell bei totalen Prothesen verwenden. Die Bißhöhe bei totalen Prothesen ist dann richtig bestimmt, wenn beim Aussprechen von i zwischen den Bißwällen ein Zwischenraum im Ausmaße von 4 bis 5 mm entsteht. Ist die Distanz größer, so ist die Bißhöhe zu niedrig; ist die Distanz aber geringer, so besteht eine zu hohe Bißhöhe.

Praktische Anwendung

Zur Herstellung totaler Prothesen verwenden wir ausschließlich das Kauabdruckverfahren *Spreng*. Es hat sich gezeigt, daß die Sprechprobe für die Festlegung der Bißhöhe im Gange der ganzen Arbeit praktisch nützlich ist und auch leicht zur Anwendung kommen kann. Das Kauabdruckverfahren für totale Prothesen gab überhaupt den eigentlichen Anstoß zu vorliegender Arbeit. Die Kauabdrücke werden nämlich als solche zur Bißbestimmung verwendet, so daß Abdrucknehmen und Bißbestimmung in *einer* Sitzung erfolgen und geradezu eine Einheit bilden. Hier ist es nun nicht möglich, nach dem Abdrucknehmen noch jeweils die Bißwälle in genauer Bißhöhe nachträglich zu modellieren, da dieses Vorgehen den Arbeitsgang komplizieren und zudem unter Umständen zu Beschädigungen an den Abdrücken selber führen würde. Wohl werden die Bißwälle der Kauabdrucklöffel möglichst einer genauen Bißhöhe entsprechend hergestellt, aber infolge Belegens der Löffel mit Guttapercha und wegen des nachträglichen Einkauens treten Veränderungen ein, die sich je nachdem als zu niedrige oder auch etwas zu hohe Bißhöhen auswirken. Hier hilft uns nun die Sprechprobe, diese Schwierigkeiten zu überwinden und trotz Veränderung der Bißwälle auf einfache Art die richtige Bißhöhe zu finden. Da die Sprechprobe nur das Funktionelle

berücksichtigt, ist sie eben unabhängig von äußeren Faktoren wie z. B. Löffelform oder Dimension der Bißwälle.

Die Bißhöhebestimmung erfolgt, indem man den Patienten auffordert, ein Wort mit «i» auszusprechen, und dabei die Distanz zwischen den Bißwällen mißt. Diese entspricht der physiologischen Distanz der bezahnten Kiefer. Wir wählten z. B. die Worte «hihi», «kikeriki», absichtlich Worte, die Konsonanten enthalten, bei deren Aussprache weder die Lippen zusammengepreßt, noch die Zunge besonders bewegt werden müssen. Deshalb wird der Patient trotz der im Munde befindlichen Kauabdrücke ungezwungen und natürlich sprechen. Mit i allein, ohne Wortbildung, kommt man übrigens auch aus.

Die Distanz zwischen den Bißwällen beim Aussprechen von i kann nach einiger Übung mit bloßem Auge abgeschätzt werden, sonst wird sie sich mit dem Zirkel abmessen lassen. Die Distanz zwischen oberem und unterem Walle muß 4 bis 5 mm betragen (Fig. 5 und 6). Ist sie z. B. nur 1 bis 2 mm groß (Fig. 7 bis 9), so ist die Bißhöhe zu groß. Beträgt die Distanz aber mehr, also z. B. 7 bis 8 mm (Fig. 10 und 11), so ist die Bißhöhe zu niedrig. Ein Ausgleich zur richtigen Bißhöhe erfolgt dann einfach im Artikulator nach dem Eingipsen der Modelle. Man merkt sich die Distanzen im Munde, und je nachdem wird im Artikulator die Bißhöhe erniedrigt oder erhöht, bis wir eine der Distanz von 4 bis 5 mm entsprechende Höhe erreichen. Da bei genauem Vorgehen nach dem Einkauen der Abdrücke niemals größere Differenzen als 2 mm nach oben oder nach unten vorliegen, kann eine solche Differenz ohne Fehler oder Nachteil im Artikulator ausgeglichen werden.

Zum besseren Verständnis möge noch kurz an den Arbeitsgang beim Kauabdruckverfahren für totale Prothesen angeknüpft sein. Das Vorgehen ist folgendes:

In der gleichen Sitzung, in der die anatomischen Abdrücke genommen und auf ihnen die Löffelgrenzen eingezeichnet werden, nimmt man einen sogenannten provisorischen Biß. *Spreng* hat hiefür ein einfaches, handliches sogenanntes Biß-

gerät ausgedacht, das die Bestimmung des provisorischen Bisses außerordentlich erleichtert. Der provisorische Biß ermöglicht, die anatomischen Modelle in einem Okkludator in annähernd richtiger Stellung zueinander zu befestigen und Löffel wie Kauwälle richtig zu modellieren, so daß im Munde dann kaum Korrekturen vorzunehmen sind. Die Kauwälle richtet man übrigens wie auch später die definitive Bißnahme nach der Camperschen Horizontalen als Orientierung. Die Campersche Horizontale ist nach *J. Müller* eine durch Subnasale und Tragion bestimmte Linie. Als sogenannte prothetische Ebene wird sie bestimmt durch das Subnasale und Tragion links und rechts. *J. Müller* hat an einer großen Anzahl von Schädeln und an Lebenden feststellen können, daß diese Ebene am ehesten dem Verlaufe der Okklusionsebene entspricht und als sogenannte prothetische Ebene verwendet werden kann.

In der zweiten Sitzung erfolgt dann die Kauabdrucknahme, und mit dem Kauabdruck selber wird die definitive Bißbestimmung nach den Gysischen Prinzipien durch Aufzeichnen des Symphysenbahnwinkels für die zentrale Okklusion und durch Aufzeichnen der Condylenbahn für die Gelenkbahnneigung vorgenommen. Zu den Messungen werden der Gesichtsbogen *Spreng* und der Symphysenbahnzeichner *Spreng* verwendet.

Vor dem Ausführen dieser Messungen wird aber durch die Sprechprobe die Bißhöhe festgelegt. Man merkt sich die Distanz, die sich zwischen den Bißwällen ergibt beim Aussprechen von i oder von geeigneten Worten mit i-Vokalen am Schlusse, so wie es in vorliegender Arbeit festgestellt und beschrieben ist.

Ist so die Bißhöhe richtig bestimmt, dann ist es immer noch möglich, daß die kosmetischen Verhältnisse der Mundpartie nicht ganz einwandfrei sind. In diesem Falle wird nicht so korrigiert, daß die durch die Sprechprobe erhaltene Bißhöhe verändert wird, sondern durch die Stellung der Zähne und durch geeignetes Modellieren der künstlichen Zahnfleischpartien.

Zusammenfassung

Es wird untersucht, ob die Sprechprobe zur Bestimmung der Bißhöhe bei totalen Prothesen eine brauchbare Methode ist.

An 30 Personen mit natürlichen Zahnreihen wurden die Distanzen gemessen, die sich zwischen den Zahnreihen ergeben, wenn die Vokale a, e, o und i ausgesprochen werden. Für die Entfernung, die dabei die Zahnreihen voneinander nehmen, wurden die Begriffe *anatomische* und *physiologische* Distanz eingeführt. Praktisch brauchbar erwies sich nur die physiologische Distanz. Die anatomische Distanz wird definiert als der effektive Zwischenraum zwischen den Schneidekanten der oberen und unteren Schneidezähne. Als physiologische Distanz gilt diejenige zwischen den Schneidekanten plus Überbiß. Die Untersuchungen haben ergeben, daß von allen Vokalen das i die konstanteste physiologische Distanz ergibt, nämlich 4 bis 5 mm.

Es wird dargelegt, wie diese Ergebnisse praktisch für die Bißhöhenbestimmung bei Totalersatz sich verwenden lassen, im speziellen beim Kauabdruckverfahren *Spreng*.

*

Literatur.

Allen, A. G. Problems of bite and articulation. Brit. Dent. J. 1930. Ref. D.M.f.Z. 1931, H. 14.

Bruhn. Handbuch der Zahnheilkunde. 1929.

Ehricke und *Rehm.* Über die Bestimmung der Bißhöhe bei Zahnlosen. D.Z.W. 1931, H. 6.

Falck, K. Plattenprothese. D.Z.W. 1934, H. 16.

Finsterwalder, P. Die Bißhöhe beim zahnlosen Kiefer. Z.R. 1931, H. 49.

Geyer, C. F. Neue Methoden zur Bestimmung der Bißhöhe bei Zahnlosen und Kritik derselben. D.M.f.Z. 1931, H. 20.

Graham, R. Perfected technic of profile making to record the height of the bite. The Dental Magazine and Oral Topics 1930. Ref. D.Z.W. 1931, H. 12.

Gysi, A. Eine neue Abdruckmethode (Green-Supplee). Schweiz. Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde 1913, Heft 4.

— Artikulationssystem. 1908.
— Der neue verstellbare Gysi-Artikulator. 1914.
— Etappenweise Darstellung der Herstellung einer ganzen Prothese.
Gysi, A. und *Köhler, L.* Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde. IV. Bd. Zahnersatzkunde. 1929.
Haber, G. Die Bißhöhe beim zahnlosen Kiefer. Z.R. 1931, H. 52.
— Neue Wege in der Zahnheilkunde. Z.R. 1930, H. 51/52.
Jespersen, O. Lehrbuch der Phonetik, 1904.
Köhler, L. Elemente der klinischen Prothetik, 1926.
Müller, J. Die horizontale Asymmetrie des Kiefergelenkes. Schw.M.f.Z. 1934, H. 2.
Oehrlein, A. Leitfaden der Zahnersatzkunde, 1929.
Paradies, F. Der goldene Schnitt und seine Bedeutung für den Zahnarzt. D.M.f.Z. 1910, H. 9.
Parreidt, J. Handbuch der Zahnersatzkunde, 1921.
Planer, H. Die Bißhöhe. Z. Stomat. 1930, H. 4.
Selbach, F. W. Die verschiedenen Methoden der Bißnahme. D.Z.W. 1936, H. 7.
Spreng, Max. Der Kauabdruck, 1932.
— Gesichtsbogen und Symphysenbahnzeichner für die Bißbestimmung bei totalem Zahnersatz. Schw.M.f.Z. 1930, H. 3.
Willis, F. M. Esthetics of full denture construction. J. Amer. Dent. Assoc. 1930. H. 21. Ref. D.M.f.Z. 1930, H. 21.
Wilson, W. The radiogram as an aid in dental prosthesis. Dent. Cosmos 1931.
Wustrow, P. Plattenprothetik. Fortschritte der Zahnheilkunde, 1932, Bd. 8.